



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0709177-0 A2**



(22) Data de Depósito: 23/03/2007
(43) Data da Publicação: 28/06/2011
(RPI 2112)

(51) *Int.Cl.:*
F02F 3/00 2006.01

(54) Título: **PISTÃO PARA MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA**

(30) Prioridade Unionista: 25/03/2006 DE 10 2006 013 905.4

(73) Titular(es): Mahle International GmbH

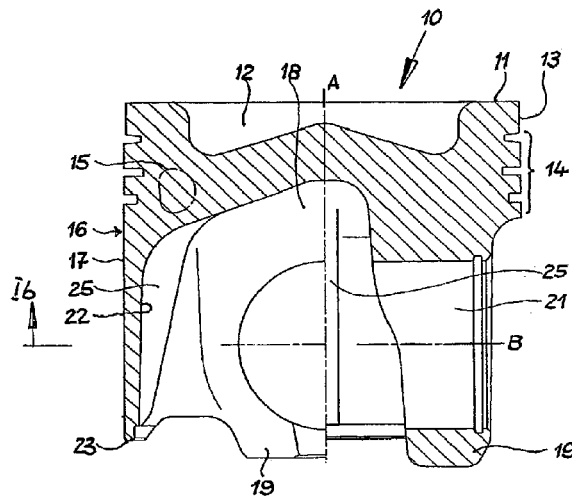
(72) Inventor(es): Rainer Scharp

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT DE2007000530 de 23/03/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/110055 de 04/10/2007

(57) Resumo: PISTÃO PARA MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA. A presente invenção refere-se a um pistão (10, 110, 210, 310) para um motor de combustão interna, com uma cabeça de pistão (11, 111, 211, 311) e uma haste de pistão (16, 116, 216, 316). De acordo com a invenção, está previsto que na parede interna (22, 122, 222, 322) da haste de pistão (16, 116, 216, 316) está prevista ao menos uma nervura de reforço (25, 125, 225, 325) se estendendo paralela ao eixo central de pistão (A).





Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**PISTÃO PARA MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA**".

A presente invenção refere-se a um pistão para um motor de combustão interna, com uma cabeça de pistão e uma haste de pistão.

5 Pistões para motores de combustão interna são expostos a consideráveis solicitações em operação. Isso se aplica especialmente quando o pistão é provido de uma haste de pistão longa relativamente ao diâmetro do pistão. Tal pistão apresenta áreas de haste de pistão relativamente grandes, que ficam expostas a solicitações por força lateral em medida especial.

10 A patente europeia EP 0 188 108 B1 e o pedido de patente europeu 2000-320 397 A descrevem pistões para motores de combustão interna, cuja haste de pistão é provida ao longo da parede interna de um espessamento radialmente circunferencial. Esse espessamento é ineficaz com solicitações por força lateral.

15 O objetivo da presente invenção é disponibilizar um pistão para um motor de combustão interna com uma cabeça de pistão e uma haste de pistão, que suporte solicitações por força lateral de modo especialmente confiável.

20 A solução consiste em um pistão com as características da reivindicação 1. De acordo com a invenção é previsto que na parede interna da haste de pistão seja prevista ao menos uma nervura de reforço se estendendo paralelamente ao eixo central do pistão.

25 A medida de acordo com a invenção de prover a parede interna da haste de pistão de ao menos uma nervura de reforço alinhada longitudinalmente, isto é, paralelamente ao eixo central do pistão, faz com que a haste de pistão fique estabilizada em direção axial, de modo que suporta de modo especialmente confiável solicitações por força lateral que ocorrem na operação. O número e a disposição da ou das nervuras de reforço é totalmente variável e depende apenas da construção total ou da área de emprego do pistão. A medida de acordo com a invenção é apropriada para toda
30 construção de pistão desejada, por exemplo pistão de uma ou várias partes, pistão montado etc.

Outras configurações vantajosas resultam das sub-reivindicações.

Em uma forma de execução preferida, a ao menos uma nervura de reforço se estende da região da cabeça do pistão ou da região superior da haste do pistão até à região da extremidade livre da haste do pistão. Assim a haste do pistão é reforçada por todo o seu comprimento axial, o que produz uma estabilização especialmente confiável.

A ao menos uma nervura de reforço apresenta, de preferência, uma transição contínua para a região da cabeça do pistão ou região superior da haste do pistão, de modo que as forças atuando sobre a haste do pistão são absorvidas e desimpedidamente desviadas.

De maneira vantajosa, dependendo do tipo e da intensidade das solicitações que ocorrem, são previstas duas ou mais nervuras de reforço. Especialmente, se comprovou particularmente eficaz a disposição de duas nervuras de reforço diametralmente contrapostas entre si, se que o peso do pistão será demasiado alto. Recomenda-se então dispor as duas nervuras de reforço transversalmente ao eixo central longitudinal de uma perfuração de cubo prevista no pistão.

A ao menos uma nervura de reforço pode apresentar uma seção transversal qualquer, sendo que se comprovou como conveniente uma seção transversal essencialmente trapezoidal, em forma de segmento circular, em forma de semicírculo ou retangular.

A ao menos uma nervura de reforço pode formar um filete de união entre a cabeça de pistão e a haste de pistão, especialmente quando na cabeça de pistão está previsto um canal de refrigeração com uma cobertura do lado inferior aberto.

Exemplos de execução da invenção serão a seguir detalhadamente explicados com auxílio dos desenhos em apenso. Mostram em uma representação esquemática, fora de escala:

figura 1a – um primeiro exemplo de execução de um pistão de acordo com a invenção em uma representação em corte, bipartida, sendo que a parte da direita está girada a 90° com relação à parte da esquerda;

figura 1b – um corte ao longo da linha IB na figura 1a;

figura 2a – um outro exemplo de execução de um pistão de acordo com a invenção em uma representação segundo a figura 1a;

figura 2b – um corte ao longo da linha IIb na figura 2a;

5 figura 3a – um outro exemplo de execução de um pistão de acordo com a invenção em uma representação segundo a figura 1a;

figura 3b – um corte ao longo da linha IIIb na figura 3a;

figura 4a – um outro exemplo de execução de um pistão de acordo com a invenção em uma representação segundo a figura 1a; e

10 figura 4b – um corte ao longo da linha IVb na figura 4a.

As figuras 1a e 1b mostram um primeiro exemplo de execução de um pistão 10 em uma só parte nesse caso. O pistão 10 apresenta, de maneira em si conhecida, uma cabeça de pistão 11 com uma cava de combustão 12 bem como um filete de fogo 13 circunferencial e uma parte anular 14 circunferencial. Um canal de refrigeração 15 circunferencial está indicado em linha mista. O pistão 10 apresenta, ainda, de maneira em si conhecida, uma haste de pistão 16 em uma só peça com a cabeça de pistão 11 nesse exemplo de execução com áreas de rolamento 17. A cabeça de pistão 11 está ainda unida, de maneira em si conhecida, através de uniões de cubo 18 com cubos 19, que apresentam perfurações de cubo 21 para alojamento de um pino de pistão não representado.

Na parede interna 22 da haste de pistão 16 estão dispostas duas nervuras de reforço 25 diametralmente contrapostas entre si, alinhadas em paralelo para com o eixo central do pistão. As nervuras de reforço 25 produzem uma estabilização da haste de pistão 16 em direção axial, de modo que podem ser absorvidas de modo especialmente confiável solicitação de força lateral que ocorrem em funcionamento. Isso confere ao pistão 10 de acordo com a invenção um decurso de movimento mais suave, com menor ressonância, especialmente quando a haste de pistão 16 apresenta um comprimento axial aumentado. As nervuras de reforço 25 se estendem no exemplo de execução do lado inferior da cabeça de pistão 11, isto é, por baixo da cava de combustão 12, até a região da extremidade 23 livre da haste de pistão

16. Assim a haste de pistão 16 fica estabilizada por todo o seu comprimento axial. As nervuras de reforço 25 no exemplo de execução apresentam transição contínua, isto é, sem que seja prevista uma aresta viva, para a região da cabeça de pistão 11, de modo que as forças atuando sobre a haste de pistão 16 são absorvidas e desviadas de modo especialmente confiável. A disposição de apenas duas nervuras de reforço 25 diametralmente contrapostas entre si segundo esse exemplo de execução tampouco conduz a um aumento essencial do peso do pistão 10 de acordo com a invenção. Não obstante, graças a essa disposição é obtida uma estabilização particularmente eficaz da haste de pistão 16. Isso se aplica especialmente quando, como nesse exemplo de execução, as nervuras de reforço 25 ficam dispostas transversalmente ao eixo central longitudinal B das perfurações de cubo 21.

As nervuras de reforço 25 podem apresentar uma seção transversal qualquer, sendo que se comprovou conveniente uma seção transversal essencialmente trapezoidal, em forma de segmento circular, em forma de semicírculo ou retangular.

As figuras 2a e 2b mostram um outro exemplo de execução de um pistão 110 montado nesse caso. O pistão 110 apresenta, de maneira em si conhecida, uma cabeça de pistão 111 com uma cava de combustão 112 bem como um filete de fogo 113 e uma parte anular 114 circunferencial. O pistão 110 apresenta ainda uma haste de pistão 116 com áreas de rolamento 117, unida de modo em si conhecido com a cabeça de pistão 111, nesse exemplo separada. A haste de pistão 116 está ainda unida, de maneira em si conhecida, através de uniões de cubo 118 com cubos 119, que apresentam perfurações de cubo 212 para alojamento de um pino de pistão não representado. A cabeça de pistão 111 e a haste de pistão 116 encerram um canal de refrigeração 115 circunferencial.

Na parede interna 122 da haste de pistão 116 estão dispostas duas nervuras de reforço 125 diametralmente contrapostas entre si, alinhadas paralelamente ao eixo central de pistão A e transversalmente ao eixo central longitudinal B das perfurações de cubo 121, que apresentam função

já descrita. As nervuras de reforço 125 se estendem, no exemplo de execução, da extremidade superior da haste de pistão 116 até à extremidade 123 livre da haste de pistão 116. Assim a haste de pistão 116 fica estabilizada por todo o seu comprimento axial. As nervuras de reforço 125 nesse exemplo de execução apresentam transição contínua, isto é, sem que seja prevista uma aresta viva, para a região da haste de pistão 116, de modo que as forças atuando sobre a haste de pistão 116 são absorvidas e desviadas de modo especialmente confiável.

Também as nervuras de reforço 125 podem apresentar uma seção transversal qualquer, sendo que se comprovou conveniente uma seção transversal essencialmente trapezoidal, em forma de segmento circular, em forma de semicírculo ou retangular.

As figuras 3a e 3b mostram um outro exemplo de execução de um pistão 210 nesse caso em uma só peça. O pistão 210 apresenta, de maneira em si conhecida, uma cabeça de pistão 211 com uma cava de combustão 212 bem como um filete de fogo 213 e uma parte anular 214 circunferencial. O pistão 210 apresenta ainda uma haste de pistão 216 com áreas de rolamento 217, unida de modo em si conhecido com a cabeça de pistão 211, nesse exemplo em uma só peça. A cabeça de pistão 211 está ainda unida, de maneira em si conhecida, através de união de cubo 218 com cubos 219, que apresentam perfurações de cubo 221 para alojamento de um pino de pistão não representado. Na cabeça de pistão 211 está ainda previsto, na altura da parte anular 214, um canal de refrigeração 215 circunferencial, aberto para baixo, isto é, para a haste de pistão 216, que, de modo em si conhecido, está fechado por meio de uma cobertura 224. Para inserção da cobertura 224 está previsto um recesso 226 entre cabeça de pistão 211 e haste de pistão 216.

Na parede interna 222 da haste de pistão 216 estão dispostas duas nervuras de reforço 225 diametralmente contrapostas entre si, alinhadas paralelamente ao eixo central de pistão A e transversalmente ao eixo central longitudinal B das perfurações de cubo 221, com a função já descrita. As nervuras de reforço 225 se estendem, no exemplo de execução, da regi-

ão superior da haste de pistão 216, aproximadamente na altura das uniões de cubo 218, até à região de sua extremidade 223 livre. Assim a haste de pistão 216 fica estabilizada por todo o seu comprimento axial. As nervuras de reforço 225 nesse exemplo de execução também apresentam transição
5 contínua, isto é, sem que seja prevista uma aresta viva, para a região da haste de pistão 216, de modo que as forças atuando sobre a haste de pistão 216 são absorvidas e desviadas de modo especialmente confiável.

As nervuras de reforço 225 podem apresentar uma seção transversal qualquer, sendo que se comprovou conveniente uma seção transversal essencialmente trapezoidal, em forma de segmento circular, em forma de
10 semicírculo ou retangular.

As figuras 4a e 4b mostram um outro exemplo de execução de um pistão 310 nesse caso em uma só peça. O pistão 310 apresenta, de maneira em si conhecida, uma cabeça de pistão 311 com uma cava de combustão 312 bem como um filete de fogo 313 e uma parte anular 314 circunferencial. O pistão 310 apresenta ainda uma haste de pistão 316 com áreas de rolamento 317, unida de modo em si conhecido com a cabeça de pistão 311, nesse exemplo em uma só peça. A cabeça de pistão 311 está ainda unida,
15 de maneira em si conhecida, através de união de cubo 318 com cubos 319, que apresentam perfurações de cubo 321 para alojamento de um pino de pistão não representado. Na cabeça de pistão 311 está ainda previsto, na altura da parte anular 314, um canal de refrigeração 315 circunferencial, aberto para baixo, isto é, para a haste de pistão 316, que, de modo em si conhecido, está fechado por meio de uma cobertura 324. Para inserção da cobertura 324 está previsto um recesso 326 entre cabeça de pistão 311 e haste de pistão 316.
20

Na parede interna 322 da haste de pistão 316 estão dispostas duas nervuras de reforço 325 diametralmente contrapostas entre si, alinhadas paralelamente ao eixo central de pistão A e transversalmente ao eixo central longitudinal B das perfurações de cubo 321, com a função já descrita. As nervuras de reforço 325 se estendem, no exemplo de execução, da região superior da haste de pistão 326, aproximadamente na altura das uniões
30

de cubo 328, até à região de sua extremidade 323 livre. Assim a haste de pistão 326 fica estabilizada por todo o seu comprimento axial. As nervuras de reforço 325 nesse exemplo de execução também apresentam transição contínua, isto é, sem que seja prevista uma aresta viva, na extremidade de cada filete de união 328, para a parte inferior da cabeça de pistão 311, de modo que as forças atuando sobre a haste de pistão 316 são absorvidas e desviadas de modo especialmente confiável.

As nervuras de reforço 325 podem apresentar uma seção transversal qualquer, sendo que se comprovou conveniente uma seção transversal essencialmente trapezoidal, em forma de segmento circular, em forma de semicírculo ou retangular.

REIVINDICAÇÕES

1. Pistão (10, 110, 210, 310) para um motor de combustão interna, com uma cabeça de pistão (11, 111, 211, 311) e uma haste de pistão (16, 116, 216, 316), caracterizado pelo fato de que na parede interna (22, 122, 222, 322) da haste de pistão (16, 116, 216, 316) está prevista ao menos uma nervura de reforço (25, 125, 225, 325) se estendendo paralela ao eixo central de pistão (A).

2. Pistão de acordo com reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a ao menos uma nervura de reforço (25, 125, 225, 325) se estende da região da cabeça de pistão (11, 111, 211, 311) ou da região superior da haste de pistão (16, 116, 216, 316) até à região da extremidade livre (23, 123, 223, 323) da haste de pistão (16, 116, 216, 316).

3. Pistão de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a ao menos uma nervura de reforço (25, 125, 225, 325) apresenta uma transição contínua para a região da caneca de pistão (11, 111, 211, 311) ou região superior da haste de pistão (16, 116, 216, 316).

4. Pistão de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que estão previstas duas ou mais nervuras de reforço (25, 125, 225, 325).

5. Pistão de acordo com reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que estão previstas duas nervuras de reforço (25, 125, 225, 325) diametralmente contrapostas entre si.

6. Pistão de acordo com reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que as duas nervuras de reforço estão dispostas transversalmente ao eixo central longitudinal (B) de uma perfuração de cubo (21, 121, 221, 321) prevista no pistão (10, 110, 210, 310).

7. Pistão de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a ao menos uma nervura de reforço (25, 125, 225, 325) apresenta uma seção transversal essencialmente trapezoidal, em forma de segmento de círculo, em forma de semicírculo ou retangular.

8. Pistão de acordo com uma das reivindicações precedentes,

caracterizado pelo fato de que a ao menos uma nervura de reforço (325) forma um filete de união (328) entre a cabeça de pistão (311) e a haste de pistão (316).

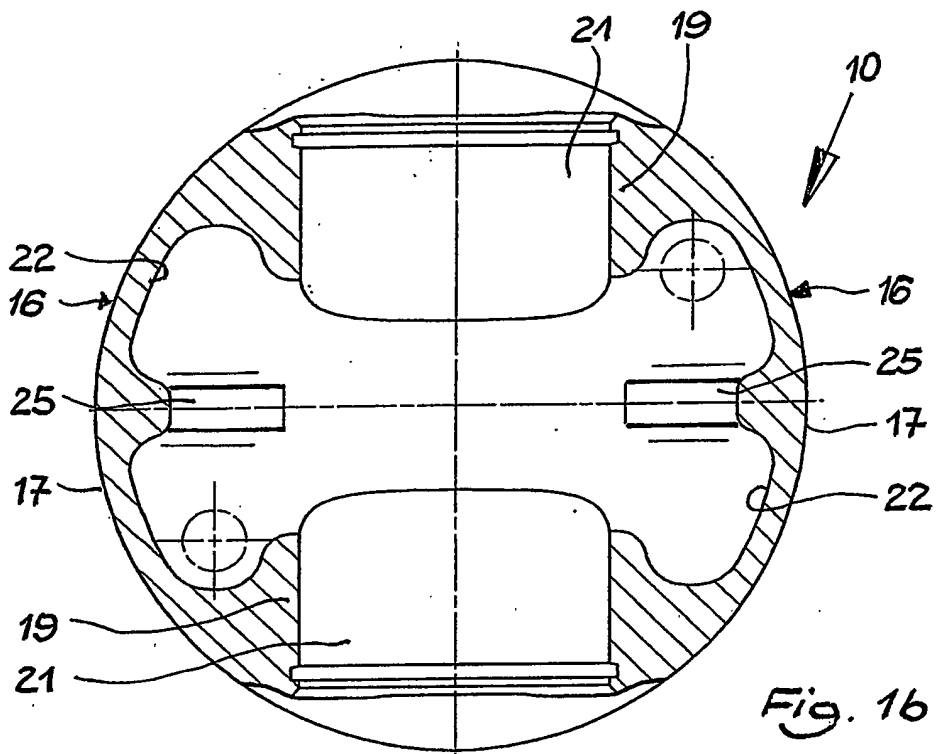


Fig. 16

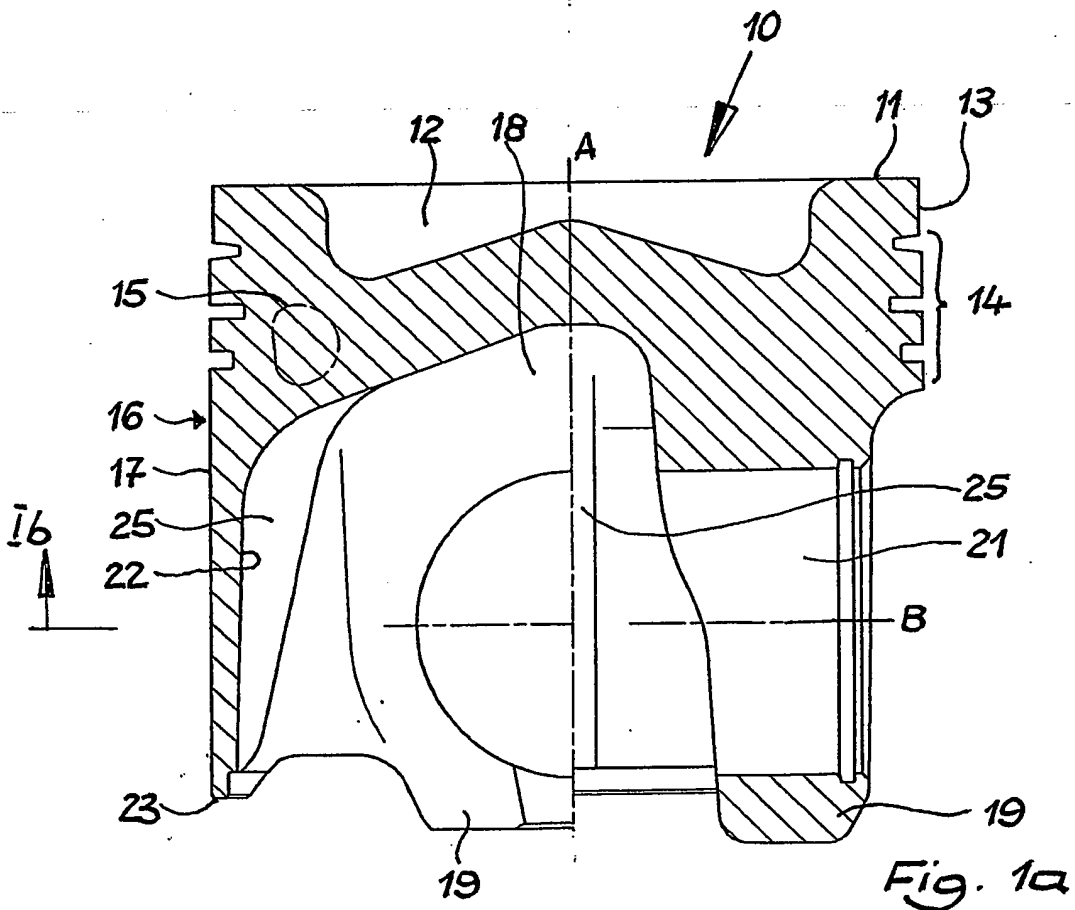
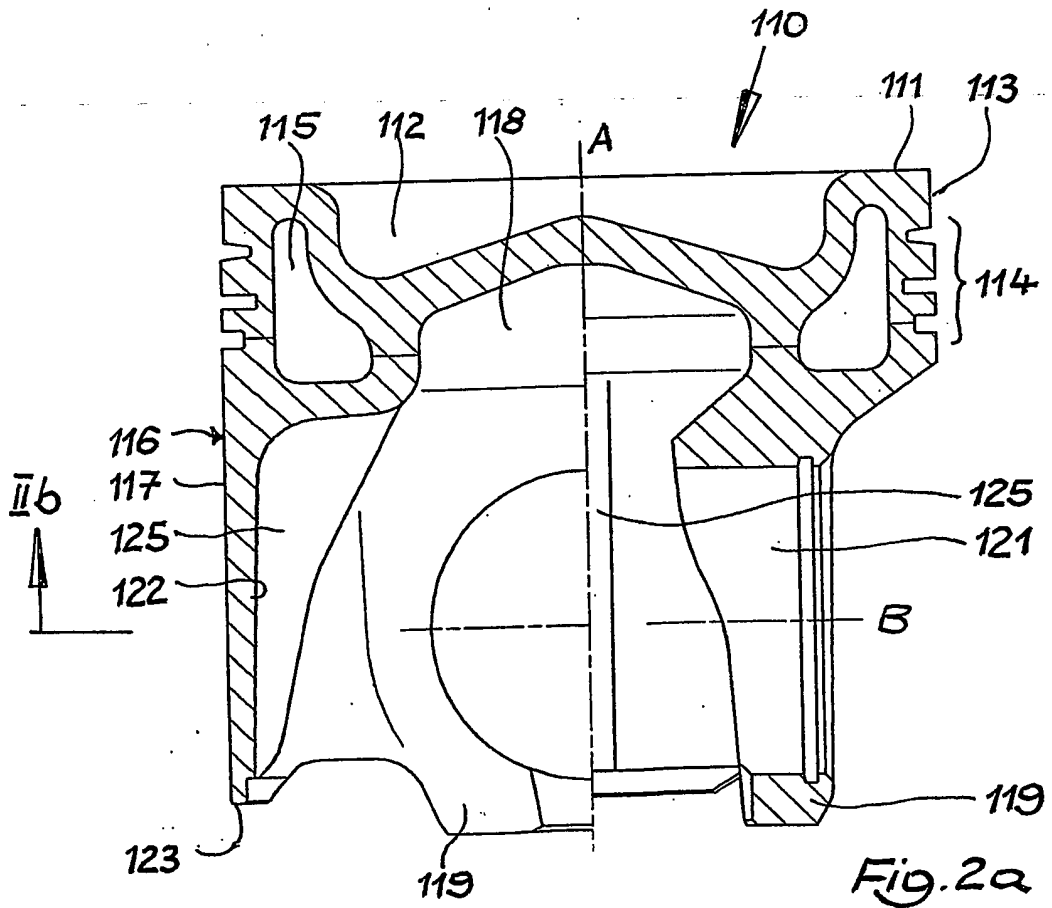
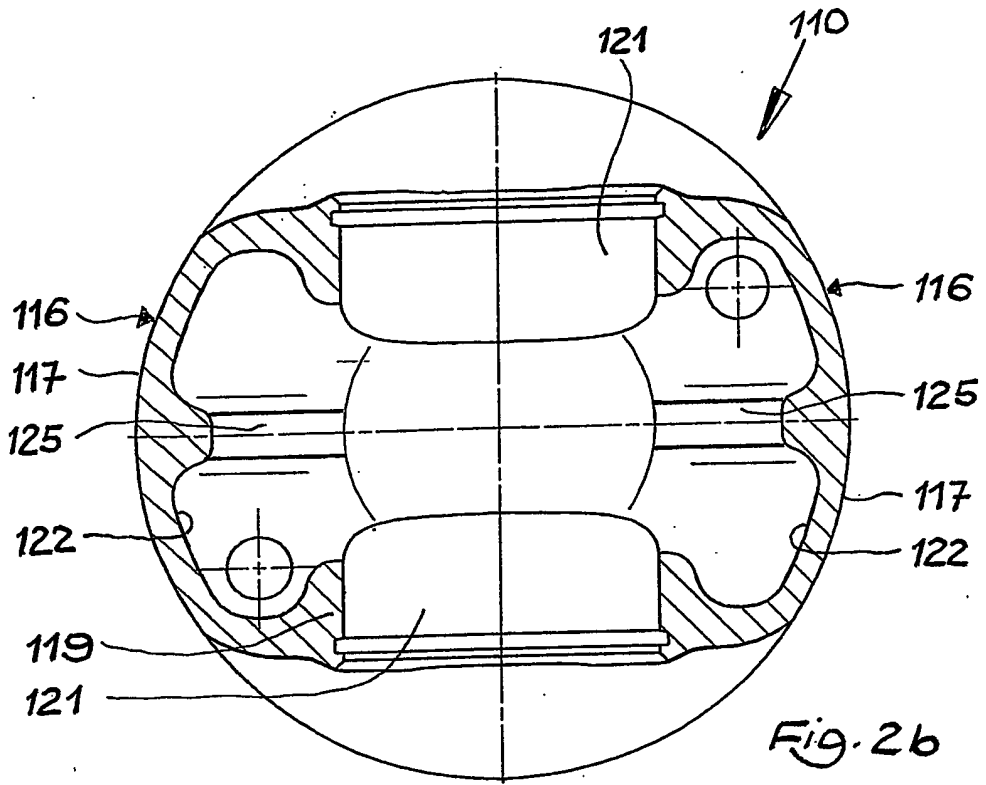
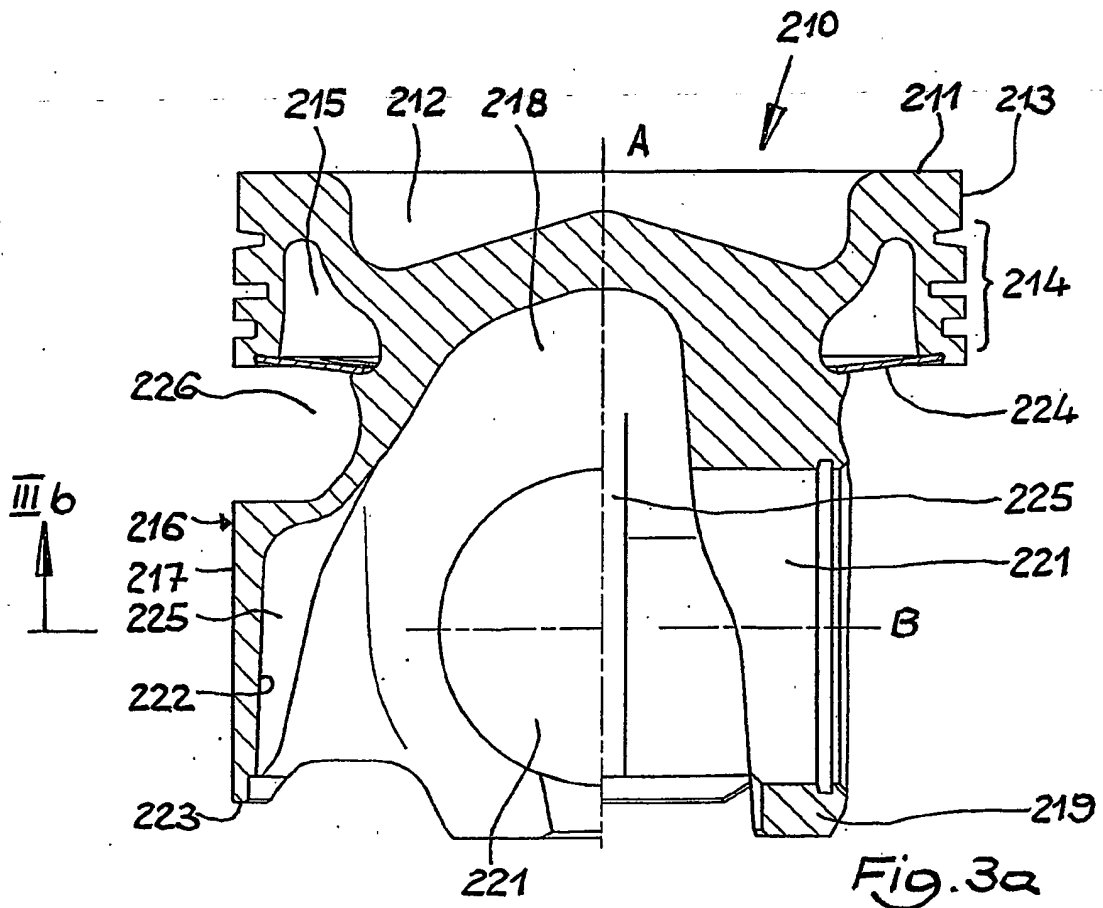
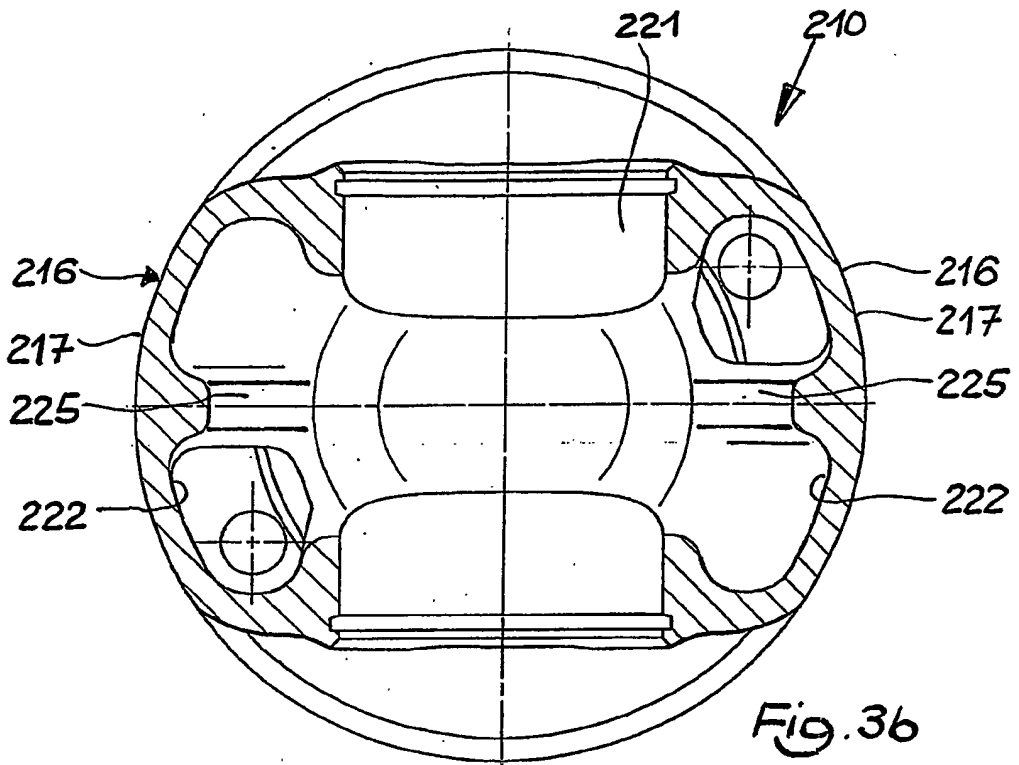


Fig. 1a





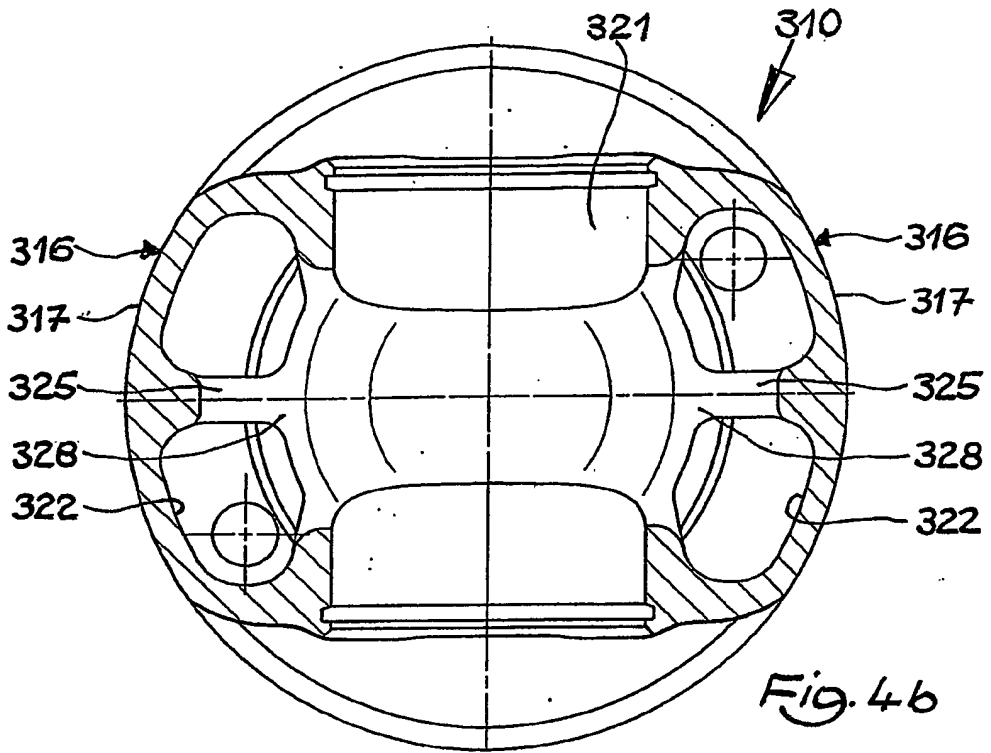


Fig. 4b

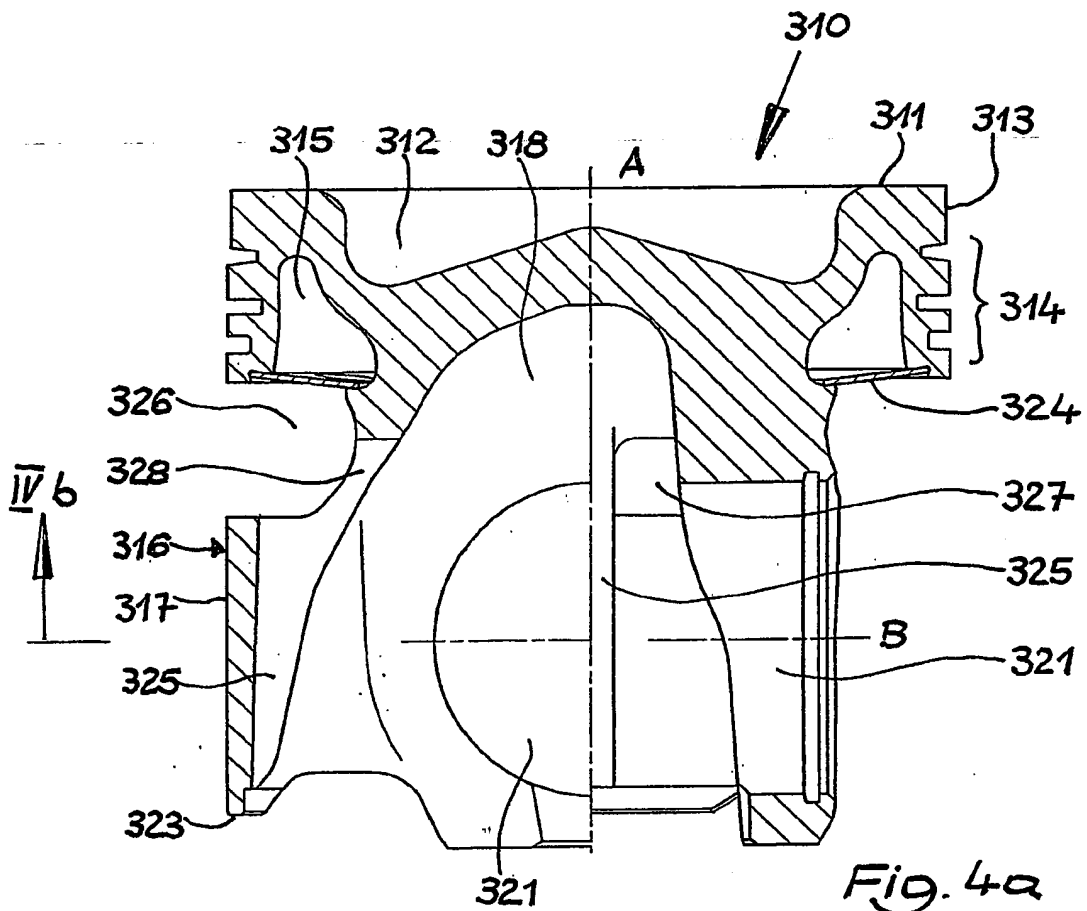


Fig. 4a

RESUMO

Patente de Invenção: "**PISTÃO PARA MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA**".

A presente invenção refere-se a um pistão (10, 110, 210, 310) para um motor de combustão interna, com uma cabeça de pistão (11, 111, 211, 311) e uma haste de pistão (16, 116, 216, 316). De acordo com a invenção, está previsto que na parede interna (22, 122, 222, 322) da haste de pistão (16, 116, 216, 316) está prevista ao menos uma nervura de reforço (25, 125, 225, 325) se estendendo paralela ao eixo central de pistão (A).